أمراض فول الصويا وطرق مقاومتها

للدكتور أحمد صفوت عبد السلام

مقدمة

يعتبر فول الصويا من أهم المحاصيل الزيتية فى العالم ، ويمثل مصدرا هاما من مصادر الدخل الزراعى فى كثير من بلدان العالم. ولقد بدأت زراعته فى الجمهورية العربية المتحدة حديثا ، وتتجه النية إلى التوسع فى زراعته كمحصول رئيسى نظراً لأهميته كمصدر هام من مصادر تغذية الإنسان والحيوان .

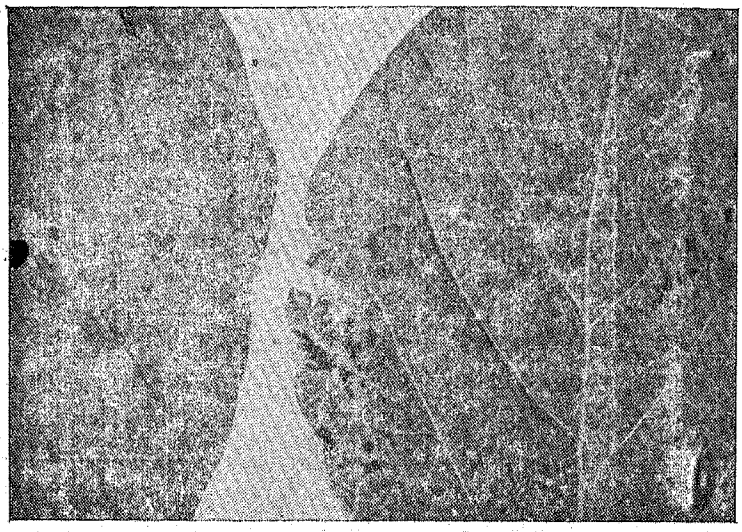
وتتعرض نباتاته للإصابة بكثير من الأمراض التى تؤدى إلى ضعف نموه وقلة محصوله ، فإذا عرفنا أعراض هذه الأمراض وطرق مقاومتها أمكن التغلب عليها والحد من أضرارها مما يكون له أكبر الأثر فى زيادة إنتاجيته . ويمكن تقسيم الأمراض المختلفة التى تصيب هذا المحصول كما يلى :

أولا — أمراضه تصيب البذور والساق والقرون والبذرة

١ — الأمراض البكتيرية :

(١) الندوة البكتيرية Bacterial blight : تعتبر الندوة البكتيرية أحد أمراض فول الصويا الواسعة الانتشار، وتسببها بكتيريا Pseudomonas glycinea التى تنتقل عن طريق البذور والأوراق الميتة من موسم إلى آخر . وتظهر الإصابة على الأوراق والسوق والقرون على هيئة بقع صفراء صغيرة مشبعة بالماء . وبتقدم الإصابة وموت الأنسجة يتلون وسط البقعة باللون البنى المسود ، وتكون محاطة بمساحة مشبعة مائيا ومحددة بهالة صفراء (شكل ١) . هذا وقد تتلاحم البقع مع بعضها وتكون مساحات كبيرة ميتة كما قد تمتد الإصابة أيضا إلى العروق وينتج عن ذلك تمزق الأوراق وسقوطها .

● الدكتور أحمد صفوت عبد السلام : الباحث بمعهد الصحراء ، وزارة البحث العلمى .

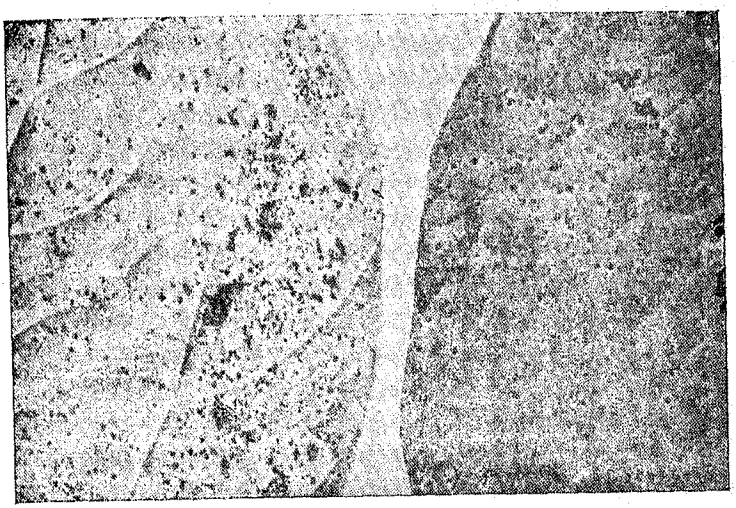


شكل (١) : السطح العلوى والسفلى لوريقة فول صويا
مصابة بالندوة البكتيرية

(٢) البثرات البكتيرية Bacterial pustules : تنتشر البثرات البكتيرية — إلى حد ما — فى معظم زراعات فول الصويا وتتسبب عن بكتيريا Xanthomonas phaseoli var. sojense التى تسكن فترة الشتاء على الأوراق المصابة وتنتقل أيضا عن طريق البذرة . ويصيب المرض الأوراق ، كما قد تصاب القرون أيضا ، وتظهر الإصابة فى البداية على هيئة بقع صغيرة خضراء مصفرة بوسطها لون أحمر بنى على السطح العلوى للورقة (شكل ٢) .

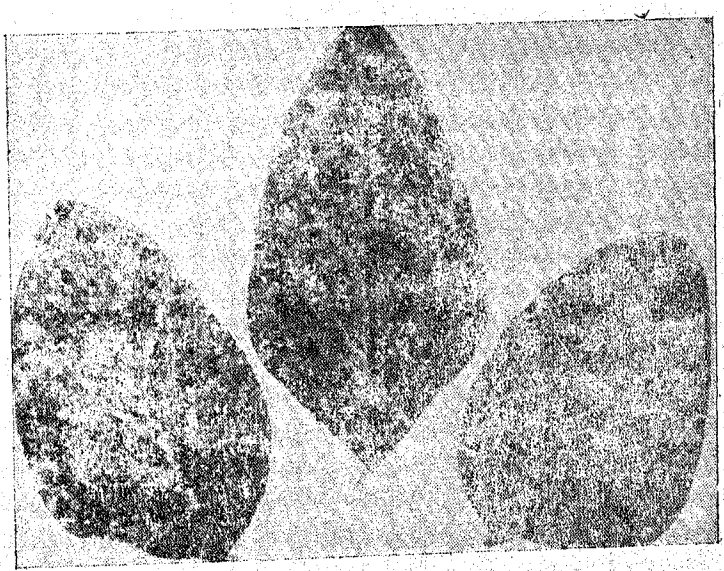
وتظهر عادة بثرات صغيرة مرتفعة فى وسط المنطقة المصابة خاصة على السطح السفلى للورقة . وتتلاحم البقع الصغيرة مع بعضها وتكون مساحات كبيرة ميتة غير منتظمة الشكل ، بنية اللون ذات حافة صفراء . وتصاب معظم الأصناف بهذا المرض ولو أن الصنف Ogden تظهر عليه بعض المقاومة والصنف CNS شديد المقاومة .

(٣) احتراق الأوراق Wildfire : يتسبب هذا المرض عن الإصابة ببكتيريا Pseudomonas tabaci حيث تظهر الإصابة — على الأوراق — على شكل بقع محترقة لونها بنى فاتح ذات أحجام متباينة محاطة بهالة صفراء (شكل ٣) .



شكل (٢) : وريقات فول صويا مصابة بالبثرات البكتيرية

وعند اشتداد الإصابة ــ خصوصا فى الجو الرطب ــ تزداد البقع الميتة ويسود لونها وتلتحم مع بعضها فى صورة مساحات كبيرة ميتة تسبب سقوط كثير من الأوراق . وتكثر الإصابة بهذا المرض عادة عند انتشار مرض البثرات البكتيرية،



شكل (٣) : وريقات فول صويا مصابة بمرض احتراق الأوراق

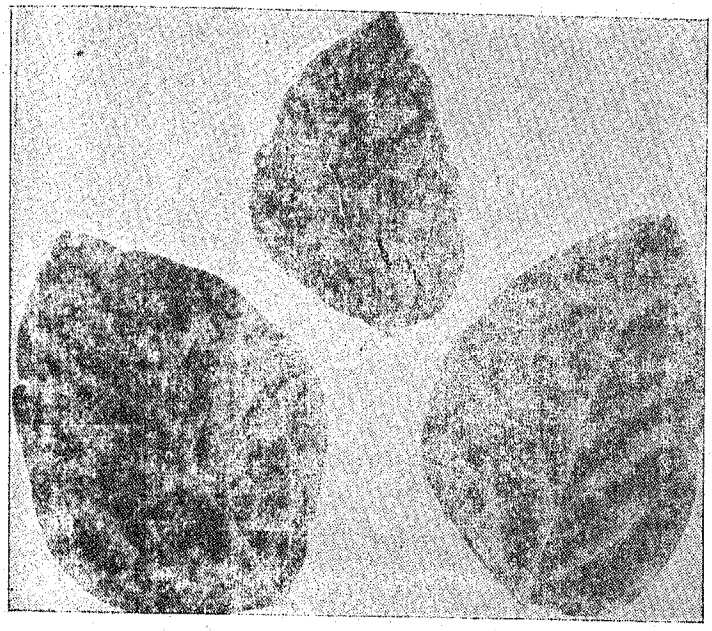
وتقل الإصابة به عند عدم وجود جروح أو مناطق مصابة بالبكتيريا . وينتقل المرض عن طريق الأوراق المصابة كما قد ينتقل أيضا عن طريق البذور .

ب — الأمراض الفيرسية :

(١) موزايك فول الصويا Soybean mosaic : يتسبب مرض الموزايك عن الإصابة بفيرس Soja virus 1 المنتشر فى معظم زراعات فول الصويا . وتسبب الإصابة تجعد والتواء حواف الأوراق، ويمتد هذا التجعد فى بعض الأصناف إلى حواف العروق الرئيسية (شكل ٤) . وتتقزم النباتات المصابة وتنتج قرونا مشوهة الشكل وبها عدد قليل من البذور . وينتقل المرض عن طريق البذور ، ولذا فيجب اقتلاع النباتات المصابة وحرقها ، خصوصا فى حقول إنتاج البذرة .

شكل (٤) : وريقة فول صويا مصابة بموزيك فول صويا

(٢) الموزايك الأصفر Yellow mosaic : يسبب هذا المرض فيرس Phaseolus virus 2 وهو نفس الفيرس المسبب لمرض الموزايك الأصفر فى الفاصوليا . وتظهر أعراض الإصابة على شكل بقع صفراء مبرقشة ومبعثرة على الوريقات ، وأحيانا تكون شريطا أصفر غير محدد على امتداد العروق الرئيسية (شكل ٥) . وتتكون بقع ميتة صدئية الشكل فى هذه المساحات الصفراء بتقدم الوريقات فى النمو . ولا تظهر أعراض التقزم على النباتات المصابة ، وليس للمرض تأثير كبير على المحصول .



شكل (٥) : وريقات فول صويا مصابة بالموزايك الأصفر

(٣) الندوة البرعمية Bud blight : أحد أمراض فول الصويا الهامة، ويسببه فيرس Tobacco ring spot. ويظهر المرض أولا على حواف الحقل ثم ينتشر بعد ذلك إلى الداخل. وتختلف أعراض الإصابة بالمرض حسب مراحل نمو النبات، فإذا أصيبت النباتات الصغيرة (قبل الإزهار) تتحول البراعم الطرفية إلى اللون البنى وتنحنى وتجف ثم تتقصف (شكل ٦) .

ويظهر على الأوراق — أسفل البرعم الطرفى — خطوط صدئية ، ويقصر طول النباتات ولا تنتج بذورا . كذلك فإنه فى بعض الأحيان قد تتلون منطقة النخاع داخل السوق فى المنطقة التى أسفل البرعم الطرفى المصاب باللون البنى .

أما إذا حدثت الإصابة أثناء الإزهار فإن النباتات المصابة تنتج قرونا صغيرة غير مكتملة التكوين ، وقد لا تنتج قرونا بالمرة . والاصابة المتأخرة فى الموسم تؤدى إلى تكوين قرون قليلة الامتلاء . عليها بقع بنية واضحة ، ولا تصل إلى النضج بطريقة مرضية .

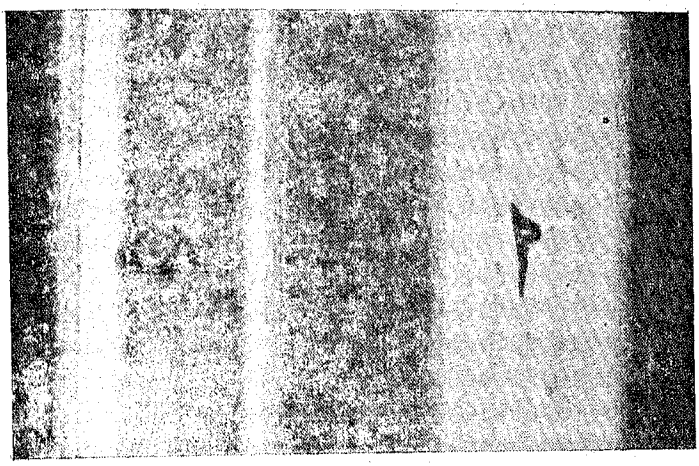
وينتقل المرض عن طريق الحشرات الحاملة التى أهمها النطاط ، حيث ثبت أنه يقوم بنقل الفيرس المسبب من الدخان إلى الدخان ، ولو أنه لم يثبت بعد أنه ينقله إلى فول الصويا . كذلك فإنه لايوجد دليل واضح على انتقال المرض عن طريق البذور .

١

شكل (٦) : نبات فول صويا مصاب بالندوة البرعمية

ج — الأمراض الفطرية :

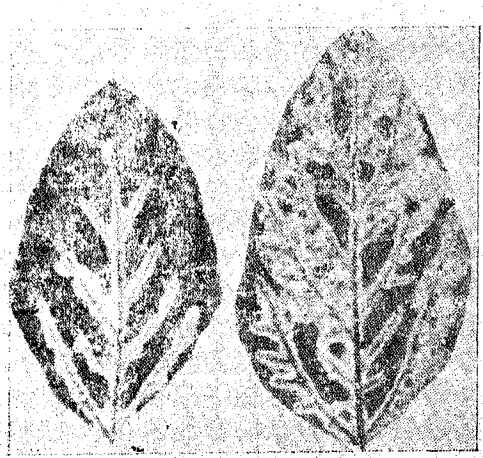
(١) عفن الساق البنى Brown stem rot : يسبب هذا المرض فطر Cephalosporium gregatum حيث يدخل الفطر النبات عن طريق الجذور والجزء السفلى من الساق . وتظهر أولى أعراض الإصابة على شكل تبقع بنى بداخل الجزء السفلى من الساق (شكل ٧) ثم يمتد التلون البنى ليشمل الساق بأكمله . ويساعد الجو الرطب فى يوليو وأغسطس على انتشار المرض ، بينما تحد الحرارة العالية من انتشاره .



(ا) (ب)

شكل (٧) : قطاع طولى فى ساق نبات فول الصويا يبين :
(ا) ساق سليم ، (ب) ساق مصاب بالعفن البنى .

ولا تظهر أعراض الإصابة على الأوراق فى المراحل الأولى من المرض ، ولكنها تتأخر حتى نهاية أغسطس حيث تصاب فجأة ، وتتحول الأنسجة التى بين العروق إلى اللون البنى ، بينما تبقى الأنسجة المحيطة بالعروق خضراء لعدة أيام (شكل ٨) وتجف الأوراق بسرعة بعد ذلك . وعموما فإصابة الأوراق ليست شائعة الحدوث ولا يمكن التعرف على الإصابة بالمرض إلا بفحص الساق بعد شقها .



شكل (٨) : وريقات فول صويا مصابة بعفن الساق البنى

ويوجد الفطر المسبب فى التربة ، ولا توجد أدلة حتى الآن على انتقال الإصابة عن طريق البذور . وينصح باتباع دورة زراعية منتظمة لمقاومة المرض ، بحيث لا يتعاقب فيها زراعة فول الصويا إلا مرة كل ٣ — ٤ سنوات .

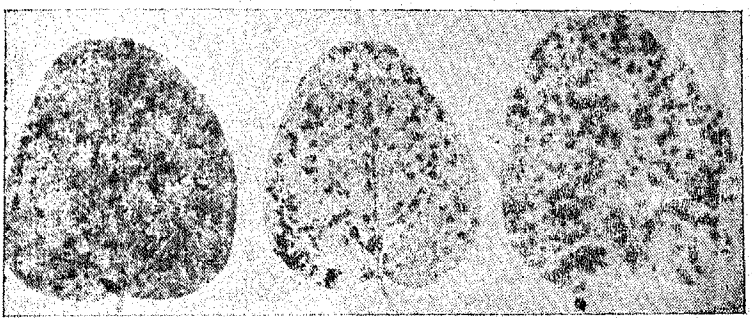
(٢) ندوة الساق والقرون Pod stem blight : يسبب هذه الندوة الفطر Diaporthe phaseolorum var. sojae ، ويصيب المرض الساق والقرون فى النباتات التى أوشك نموها على الاكتمال حيث تظهر الإصابة على شكل أجسام صغيرة عديدة سوداء اللون تسمى بكنيديات . وتتبعثر هذه البكنيديات على القرون ، بينما تترتب فى خطوط مستقيمة على الساق . وتموت البادرات الناتجة من بذور مصابة قبل التكشف والإنبات أو بعده مباشرة . وينتقل المرض عن طريق البذور والسوق المصابة ، وتبعا لذلك فينصح باستخدام بذور خالية من المرض ، واتباع دورة زراعية منتظمة ، والحرث العميق تحت بقايا المحصول كوسيلة لمقاومة المرض .

(٣) تسويس الساق Stem canker : يسبب هذا المرض الفطر Diaporthe phaseolorum var. batatatis ، حيث يصيب النباتات مبكراً فى الموسم ويسبب موتها . وتكون أماكن الإصابة بنية اللون غائرة قليلا ومحيطة بالساق عادة عند قاعدة فرع أو عنق ورقة . ولا يكون الفطر المسبب بكنيديات على العائل الحى ، ولكنه يكون — خلال الشتاء — أجساما أخرى تسمى Perithecia على السوق الميتة فى الحقل . وتساعد الجراثيم الناتجة Ascospores على انتشار المرض خلال الموسم التالى . وتعتبر بقايا النباتات المصابة والمتروكة فى الحقل مصدرا من مصادر الإصابة بالمرض ، ولذا فينصح باتباع الطريقة التى سبق النصح بها لمقاومة ندوة الساق والقرون لمقاومة هذا المرض . ولا توجد أصناف مقاومة لهذا المرض .

(٤) التبقع البنى Brown spot : يسبب هذا المرض فطر Septoria glycines ، ويظهر المرض مبكرا فى الموسم على سطحى الأوراق الأولية للنباتات الصغيرة على هيئة بقع صغيرة بنية (شكل ٩) ، وبتقدم الإصابة تظهر بقع كبيرة ميتة

غير منتظمة الشكل على الأوراق العليا ، وتصفر الأنسجة غير المصابة بين هذه البقع الميتة . كما تنتشر الإصابة إلى السوق والفروع والقرون مما يؤدى إلى سقوط الأوراق ونقص المحصول .

وينتقل المرض عن طريق البذور ومخلفات المحصول ، ولذا فيجب استخدام بذور سليمة واتباع دورة زراعية منتظمة لمقاومة المرض .



شكل (٩) : الاصابة بالتبقع البنى على الأوراق الأولية لنبات فول صويا صغير .

(٥) الأنثراكنوز Anthracnose: يتسبب مرض الأنثراكنوز عن نوعين من الفطر ، وكلاهما ينتج عنه أعراضا متشابهة ، الأول يسمى Glomerella glycines. وقد ذكر أنه المسبب الأصلى لأنثراكنوز فول الصويا ، والثانى الفطر الناقص Colletotrichum truncatum الذى يسبب مرض انثراكنوز فاصوليا الليما ، وقد أصبح الآن واسع الانتشار فى حقول فول الصويا ، ويعتقد البعض أنه المسبب للمرض . ويصيب المرض نباتات فول الصويا فى جميع مراحل نموها ، فإذا زرعت بذور مصابة فإن معظمها يموت قبل التكشف والإنبات ، وتشاهد تسويسات غائرة بنية على فلقات البادرات التى قد تتكشف . ويحطم الفطر المسبب للمرض الفلقات تماما ، وقد ينمو منها إلى الأنسجة الغضة للسوق الصغيرة حيث يكون بقعا عديدة بنية صغيرة وسطحية ، وباشتداد الاصابة تموت النباتات الصغيرة . ويهاجم الفطر النباتات الكبيرة أيضا ويسبب تلف الفروع والقرون حيث تتكون مساحات بنية غير محددة تتحد مع بعضها لتغطى سطح السوق والقرون المصابة كلية . ويكون الفطر أجساما سوداء عديدة تسمى Acervuli على

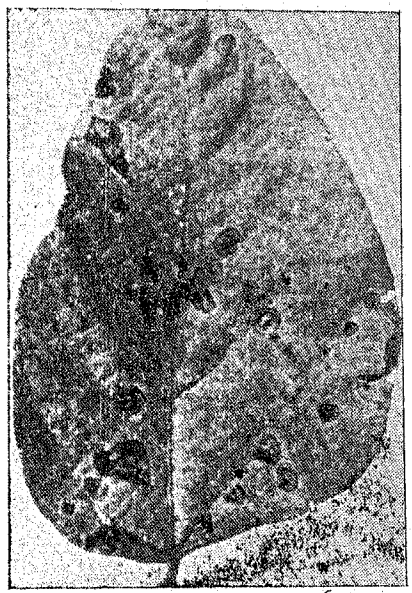
المساحات المصابة (شكل ١٠) تخرج منها أشواك قصيرة سوداء تسمى Setae — كما تتجمد وتتعفن البذور فى القرون المصابة . وينتقل المرض عن طريق البذور وبقايا المحصول المصاب .

شكل (١٠) : ساق نبات فول صويا مصاب بالانثراكنوز

(٦) البقعة الترسية Target spot : يتسبب هذا المرض عن فطر Corynespora cassiicola حيث يسبب تبقع الأوراق والسوق والقرون والبذور. وتظهر الإصابة على الأوراق فى صورة بقع بنية مختلفة الحجم ، تتميز الكبيرة منها بأنها ترسية الشكل مميزة بمناطق (شكل ١١) .

وتظهر البقع بلون بنى مسود على الأعناق والسوق . ويختلف حجمها من مجرد بقعة صغيرة إلى شكل مستطيل مغزلى . أما البقع التى تظهر على القرون فعادة تكون مستديرة ذات مراكز سوداء أرجوانية منخفضة قليلا بحواف بنية . وينفذ الفطر من خلال أنسجة القرون ويسبب تبقع البذور ببقع صغيرة لونها بنى مسود . ويصيب هذا المرض اللوبيا أيضا ، ولذا فيحسن عدم زراعة المحصولين متجاورين أو متعاقبين فى الدورة . كذلك فإن الحرث العميق تحت مخلفات المحصول قبل الزراعة يفيد كثيرا فى مقاومة المرض .

(٧) البياض الزغبى Downy mildew : يعتبر مرض البياض الزغبى أحد الأمراض كثيرة الانتشار، ويتسبب عن الفطر Peronospora manshurica . وتظهر أعراض الإصابة — فى المراحل الأولى — على هيئة مساحات غير محددة ،

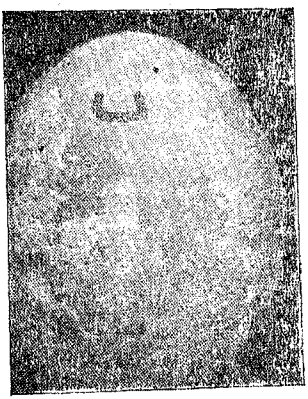


شكل (١١) : وريقة فول صويا مصابة بالبقعة الترسية

لونها أخضر مصفر على السطح العلوى للأوراق ، وباشتداد الإصابة تشمل هذه المساحات الورقة كلها ، وتتلون الأنسجة المصابة بلون بنى مسود ، وتكون محاطة بحواف خضراء مصفرة (شكل ١١٢) . وتظهر نموات رمادية تشبه العفن تحت سطح الأماكن المصابة ، وتقوم الجراثيم الناشئة على هذا النمو بنشر الإصابة من نبات لآخر . كما تتكون جراثيم أخرى سميكة الجدر خلال أنسجة الورقة حيث تبقى ساكنة فى الأوراق المتساقطة وتسبب إصابة المحصول التالى .

وينمو الفطر أيضا خلال أنسجة القرون ، ويغطى البذرة بغشاء أبيض يتكون أساساً من الجراثيم الساكنة (شكل ١٢ ب) ، وبزراعة هذه البذور المصابة تنتج بادرات مصابة بالفطر فى داخلها ، والأوراق الأولى الناتجـــة تكون مغطاة بنموات زغبية .

(٨) البياض الدقيقى Powdery mildew : يتسبب مرض البياض الدقيقى فى فول الصويا عن الإصابة بنوع أو أكثر من الفطر ، ولكن من المعروف عادة أن فطر Erysiphe polygoni هو سبب الإصابة . وفى المراحل الأولى من الإصابة تظهر



شكل (١٢) : مرض البياض الزغبى كما يظهر على : (أ) السطح العلوى لوريقة ، (ب) سطح البذرة .

بمجموعات صغيرة من هيفات رفيعة رمادية أو بيضاء اللون ، تنتشر بسرعة على السطح العلوى من الورقة ، وقد يظهر احمرار الأنسجة المصابة تحت هذه الهيفات . وتكبر المساحة المصابة ولكن نادراً ما تلتحم مع بعضها . كذلك تتغطى مناطق الإصابة بعديد من الكونيديات التى تكسب الأوراق المظهر الأبيض الدقيقى . وباشتداد الإصابة تصبح الأوراق المصابة سوداء داكنة اللون . هذا وقد تمتد الإصابة أيضاً لأعناق الأوراق والسوق الخضراء بنفس الطريقة .

(٩) انصباغ البذرة الأرجوانى Purple seed stain : يتسبب هذا المرض عن الإصابة بفطر Cercospora kikuchii . وتؤثر الأحوال الجوية السائدة وقت نضج وتكوين البذور تأثيراً ملحوظا على نسبة البذور التى يتغير لونها نتيجة للإصابة ، ولو أن هذا يختلف كثيراً من موسم لآخر للصنف الواحد . وقد وجد أن هذا المرض ولو أنه يصيب عادة البذور إلا أن الفطر المسبب قد يهاجم أيضا — فى بعض الأحيان — الأوراق والسوق والقرون . ويختلف تغير لون البذور من اللون الأحمر القاتم أو الأرجوانى الخفيف إلى الأرجوانى المسود ، كما تختلف حجم الإصابة من بقعة صغيرة الحجم إلى مساحة قد تشمل القصرة المغلفة للبذرة

كلها . وتؤدى زراعة البذور المصابة إلى انتقال المرض وانتشاره على البادرات المتكونة ، وبالتالى إلى إصابة الأوراق والسوق والقرون . وتفيد معاملة البذور قبل الزراعة والتعفير بمركبات النحاس خلال موسم النمو فى تقليل الإصابة نسبياً .

ى — أمراض اضطرابات التغذية :

من المعروف أن بعض العناصر المعدنية ضرورية لنمو النبات ، حيث إن غياب واحد أو أكثر من هذه العناصر الأساسية أو النقص فيها يؤدى إلى ظهور أعراض مرضية معينة يمكن استخدامها كدلائل يعتمد عليها فى معرفة سبب المرض .

فتظهر أعراض نقص النيتروجين على هيئة تغير فى اللون الأخضر العادى إلى اللون الأخضر الشاحب أو الأصفر المخضر . ويؤدى النقص المستمر فى هذا العنصر إلى زيادة اللون الأصفر وأخيراً إلى جفاف الأوراق ، وتكثر ظهور هذه الأعراض عند عدم تلقيح البذور قبل الزراعة . وعموما فيمكن التغلب على نقص الأزوت بإضافة الأسمدة النتراتية القابلة للامتصاص السريع .

أما أعراض نقص البوتاسيوم فتكون عبارة عن تبرقش وأصفرار الأوراق ، خاصة بالقرب من الحافة . ويتقدم الإصابة تشمل كل النسيج الذى بين العروق ويتلون نسيج حافة الورقة باللون البنى ولا يبقى أخضر غير قاعدة الورقة . ويعقب ذلك ظهور بقع متحللة فى أماكن الإصابة ثم سقوط الأوراق .

وينتج عن نقص الحديد اصفرار شديد بين العروق قد يكون مصحوبا ببرقشة بسيطة ، ثم تشمل الإصابة الورقة كلها بعد ذلك بما فيها العروق والعرق الوسطى ويختفى اللون الأخضر تماما . وعموما فلا يظهر هذا النقص إلا فى المناطق التى تتميز باحتواء أراضيها على نسبة عالية من الجير حيث تتحول أملاح الحديدوز القابلة للامتصاص فى محلول التربة القلوى إلى أملاح الحديديك غير القابلة للامتصاص . هذا ويمكن التغلب على الاصفرار الشديد الناتج عن نقص الحديد بالنباتات برش نموها الخضرى بمحلول كبريتات الحديدوز .

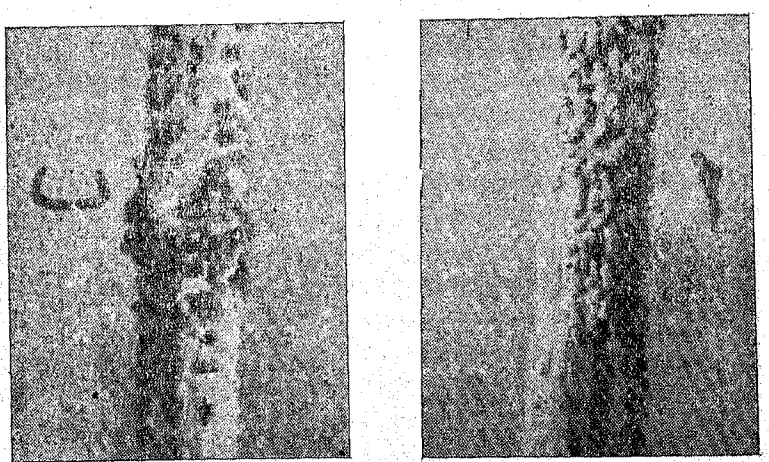
وتشبه أعراض نقص المنجنيز — على الأوراق — نفس الأعراض التى يحدثها نقص الحديد ، بل وتتداخل مع بعضها بحيث يصعب التمييز بينهما إلا بالاختبارات الكيماوية . وعموما فيعتبر الاصفرار والبقع المتحللة التى يصحبها انخفاض كبير فى النمو والمحصول من أهم أعراض نقص المنجنيز . ويمكن التغلب على نقص المنجنيز بإضافة ٥٠ — ١٠٠ كيلوجرام من كبريتات أو كلورور المنجنيز مع الأسمدة ، أو رش النباتات بمحاليل هذه الأملاح .

وتظهر أعراض نقص النيتروجين والبوتاسيوم عادة على الأوراق المكتملة النمو والتكوين ، بينما تظهر أعراض نقص الحديد والمنجنيز على الأوراق الحديثة التكوين .

ثانيا — أمراضه تصيب الجذور والتاج

(١) العفن الفحمى Charcoal rot : يصيب هذا المرض الجذور والجزء القاعدى من ساق نبات فول الصويا . وعند تقشير قلف الساق يشاهد على الأنسجة الموجودة تحته بقع كثيرة صغيرة الحجم ، سوداء اللون ، تكسب أماكن الإصابة اللون الرمادى المسود ، وتسمى إسكليروتيا Sclerotia . وقد ينتج الفطر أحياناً بكنيديات فى أماكن الإصابة على الساق وفى هذه المرحلة يعرف الفطر باسم Macrophomina Phaseoli ، وهذا الفطر طفيل ضعيف يهاجم نباتات فول الصويا الصغيرة فقط عندما يتأخر نموها بتأثير الحرارة أو الجفاف أو التربة الضعيفة أو أى ظروف أخرى غير مناسبة .

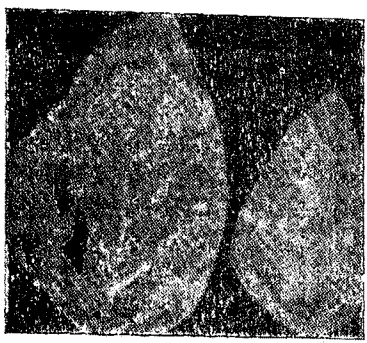
(٢) الندوة الاسكليروتيالية Sclerotial blight : تتميز الندوة الاسكليروتيالية — مثل العفن الفحمى — بعفن عند قاعدة ساق النبات ، ويتميز الفطر المسبب بأنه كبير ومستدير الشكل بنى اللون ، ويوجد على نمو هيفى قطنى على السطح الخارجى للساق (شكل ١٣) . وتموت النباتات المصابة قبل اكتمال نموها



شكل (١٣) : ساق نبات فول صويا مصاب بالندوة الاسكليروتيالية يبين : (أ) المراحل الأولية للاصابة ، (ب) المراحل المتقدمة للاصابة .

وتكوين البذور ، ويكثر انتشار المرض فى الأراضى الرملية خصوصا إذا كانت درجة الحرارة مرتفعة . هذا ويتسبب المرض عن فطر Sclerotium rolfsii الذى يهاجم نباتات كثيرة خصوصا البقوليات الصيفية .

ويصيب هذا المرض الأوراق أحيانا حيث تظهر الإصابة على شكل بقع مستديرة صفراء اللون ذات حواف سوداء وأنسجة ميتة ، وغالبا مايوجد كتلة من ميسيليم أبيض فى منتصف المنطقة المصابة (شكل ١٤) .



شكل (١٤) : وريقات فول صويا مصابة بالندوة الاسكليروتيالية

(٣) ندوة الفيوزاريم أو الذبول Fusarium blight or wilt : تقتصر الإصابة بالذبول فى نباتات فول الصويا على الأوراق حيث تصفر وتسقط مبكراً ، ثم تموت النباتات بعد ذلك . وعندما تشق قمة جذور وقاعدة ساق النباتات المصابة يشاهد تلون الأنسجة الوعائية باللون البنى المسود . وقددلت التجارب على أن هناك سلالة أو أكثر من فطر Fusarium oxysporum هى التى تسبب أعراض هذا المرض .

(٤) عفن الجذر الريزوكتونى Rhizoctonia root rot : يتسبب مرض عفن الجذور الريزوكتونى فى فول الصويا عن الإصابة بفطر Rhizoctonia solani وهو فطر معروف فى التربة ويسبب عفن جذور عدد كبير من المحاصيل ولكنه يعتبر مرضا ثانويا بالنسبة لفول الصويا ، حيث لا تزيد نسبة الإصابة به عن ١٠٪ فى الفصول الرطبة (الملاءمة لانتشار المرض) ويهاجم الفطر البادرات الصغيرة ، ويسبب تلون طبقة القشرة فى الجذر الرئيسى والجزء القاعدى من الساق .

باللون البنى المحمر ، ويتلف معظم الجذور الثانوية .

وقد تنتج البادرات المصابة جذورا أخرى خالية من الإصابة تحت سطح التربة مباشرة ، ولكن سرعان ما تموت هذه البادرات أيضا نتيجة لعدم إمكانها الحصول على كمية كافية من الماء لمدة طويلة عن طريق هذه الجذور السطحية .

ويهاجم الفطر أحيانا الأجزاء الهوائية للنبات خصوصا فى المناطق الحارة الرطبة ، ويسبب تبقع وندوة أنصال الأوراق ببقع غير منتظمة الشكل ولونها برتقالى مصفر أو بنى خفيف .

(٥) تعقد الجذور Root Knot : يصيب هذا المرض جذور نباتات فول الصويا النامية فى أراضى مصابة بالنيماتودا المتطفلة من جنس Meloidogyne . وقد وجد أن هناك أربعة أنواع من هذا الجنس لها القدرة على مهاجمة جذور النبات ، ولكن أكثر الأنواع شيوعا هو النوع M. incognita . وتدخل يرقات النيماتودا الدودية الشكل الجذور الصغيرة حيث تتخذ لنفسها مكانا مستديما فى خلايا القشرة وتتغذى على المواد الغذائية السارية فى النسيج الوعائى . ويزداد نمو الخلايا الملاصقة لإناث النيماتودا نتيجة لإفرازات الطفيل وتظهر على الجذور انتفاخات يصعب فصلها عن الساق تسمى العقد galls (شكل ١٥) .

شكل (١٥) : جذور نبات فول صويا مصابة بمرض تعقد الجذور

وفى الظروف المناسبة تنتج إناث النيماتودا عددا كبيرا من البيض تفتح منه يرقات تهاجر إلى أماكن جديدة فى الجذر ، وتثبته الخلايا المجاورة ، وتفتح انتفاخات أكبر وأكثر . وتتقزم النباتات المصابة وتتلون أوراقها باللون الأخضر الشاحب أو المصفر وتحترق حوافها . ويمكن مقاومة المرض عن طريق إنتاج أصناف مقاومة .

طرق المقاومة

(١) اختيار أصناف مقاومة : إن الطريقة الفعالة والاقتصادية للتغلب على الأمراض التى تصيب المحاصيل الحقلية هو اختيار أصناف مقاومة لهذه الأمراض . ولما كانت زراعة فول الصويا كمحصول رئيسى هام لم تنتشر إلا فى السنين الأخيرة فإن عملية إيجاد أصناف مقاومة منه ما زالت فى مهدها .

وقد أمكن إنتاج سلالات جديدة لها صفة المقاومة للبثرات البكتيرية وصفاتها المحصولية ، ونسبة الزيت بها عالية عن طريق تهجين صنف CNS (المقاوم) مع صنف Ogden (عالى المحصول) .

كذلك وجد أن الصنف Flambean شديد المقاومة لمرض الندوة البكتيرية، بينما صنف Lincoln شديد الإصابة ، وصنف Hawkeye متوسط الإصابة .

وثبت من أبحاث ولاية وسكنسن بأمريكا أن النمط المسبب لمرض البياض الزغبى يوجد منه ثلاث سلالات فسيولوجية وأن الصنف Illini شديد الإصابة بالسلالات الثلاث ، بينما الصنف Chief مقاوم للسلالات الثلاث .

(٢) اتباع دورة زراعية منتظمة : ينصح باتباع دورة زراعية منتظمة لا يتكرر زراعة المحصول فيها إلا مرة كل ٣ — ٤ سنوات حيث ثبت أن بعض المتطفلات تبقى على متخلفات المحصول أو فى التربة وتسبب إعاده الإصابة عند زراعة المحصول .

(٣) اختيار البذور ومعاملتها : يجب اختيار بذور ناتجة من حقول غير مصابة حيث ثبت أن كثيرا من الأمراض يمكن انتقاله عن طريق البذرة كما ثبت أن معاملة البذرة ببعض المطهرات العطرية ، كالسمسان والأراسان والإسبرجون تفيد كثيرا فى مقاومة بعض الأمراض الفطرية ، لذا فيحسن دائما تطهير البذور قبل الزراعة بالمطهرات السابقة بمعدل ٣ جرام من المطهر إلى كل كيلوجرام من البذور .

(٤) علاج النقص فى بعض العناصر الغذائية : يمكن التغلب على نقص بعض العناصر بإضافة الأملاح الناقصة أثناء إجراء العمليات الزراعية الموسمية فى حالة ذائبة ، على هيئة مخصبات أو على هيئة محاليل رش مخففة جدا . وفى المناطق القلوية حيث تثبت بعض العناصر كالحديد والمنجنيز وتصبح غير قابلة للامتصاص بواسطة النبات تظهر الحاجة إلى إضافة بعض المخصبات ذات التأثير الحمضى فيتحول تفاعل التربة إلى حالة التعادل أو الحموضة الخفيفة ، فتميل العناصر التى كانت مثبتة للذوبان .

المراجع

(1) Allington, W. B. (1946) Phytopathology, 36: 319-322.
(2) Armstrong, G. M., and J. K. Armstrong (1950) Phytopathology, 40: 181-193.
(3) Armstrong, J. K., and G. M. Armstrong (1951) Phytopathology, 41: 714-721.
(4) Chamberlain, D. W. (1951) Phytopathology, 41: 6.
(5) Chamberlain, D. W., and B. Koehler (1951) Ill., Agric. Exper. Sta. Circ. 676, 32 pp.
(6) Cralley, E. M., and R. L. Beecher (1951) Phytopathology, 41: 7-8.
(7) Epps, W. M., J. C. Patterson, and I. E. Freeman (1951) Phytopathology, 41: 245-256.
(8) Feaster, C. V. (1951) Mo. Agric. Exper. Sta. Res. Bull. 487, 26 pp.
(9) Geeseman, G. E. (1950) Agron. Jour., 42: 257-258.
(10) Gibler, J. W. (1951) Phytopathology, 41: 13-14.
(11) Graham, J. H. (1951) Phytopathology, 41: 14.
(12) Hildebrand, A. A., and L. W. Koch (1951) Sci. Agric., 31: 505-518.
(13) Johnson, H. W. (1943) U.S. Dept. Agric. Farmers' Bull. 1937, 24 pp.
(14) Johnson, H. W., D. W. Chamberlain, and S. G. Lehman (1954) U.S. Dept. Agric. Circ. 931: 40 pp.
(15) Lehman, S. G. (1950) N.C. Agric. Exper. Sta. Bull. 369, 11 pp.
(16) Walker, J. C. (1957) Plant Pathology, 2nd ed., New York: McGraw-Hill Book Co., Inc., 692 pp.